

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Appln. No: To Be Assigned
Applicant: Masahiko TSUKUDA, et al.
Filed: Herewith
Title: DISPLACEMENT DETECTION METHOD, DISPLACEMENT DETECTION DEVICE
AND RECORDING APPARATUS FOR PERFORMING RECORDING ON MASTER
OF INFORMATION RECORDING MEDIUM
TC/A.U.: To Be Assigned
Examiner: To Be Assigned

CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of prior
Japanese Patent Application No. 2002-312438, filed October 28, 2002.

A certified copy of the above-referenced application is enclosed.

Respectfully submitted,


Lawrence E. Ashery, Reg. No. 34,515
Attorney for Applicants

LEA/vj

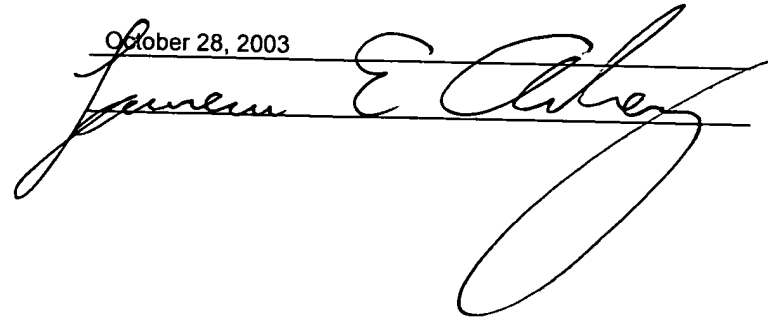
Enclosure: Certified Copy of Patent Application No. JP 2002-312438

Dated: October 28, 2003

P.O. Box 980
Valley Forge, PA 19482-0980
(610) 407-0700

The Commissioner for Patents is hereby
authorized to charge payment to Deposit
Account No. 18-0350 of any fees associated
with this communication.

I hereby certify that this correspondence is being deposited
with the United States Postal Service as Express Mail, with
sufficient postage, in an envelope addressed to:
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA
22313-1450 on:

October 28, 2003


日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-312438

[ST.10/C]:

[JP 2002-312438]

出 願 人

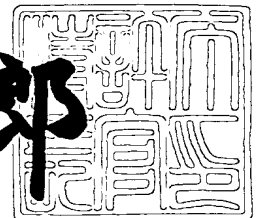
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 5月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3033622

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440326

【提出日】 平成14年10月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 佃 雅彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 阿部 伸也

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 変位検出方法、変位検出装置および情報記録媒体原盤記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 測定対象表面の変位を、光を前記測定対象表面で反射させ、前記変位の変化による反射光の変化から測定する変位検出方法であって、略対向する少なくとも2方向から光を前記測定対象表面上の略同一位置に入射させ、それぞれの反射光の方向の変化を、それぞれの位置検出手段で検出し、それぞれの前記位置検出手段からの出力信号を、それぞれの前記位置検出手段で受光した光強度で正規化した後、差または和を求めることにより、前記測定対象表面の変位を検出する変位検出方法。

【請求項2】 前記位置検出手段として、前記測定対象表面に入射する光と、前記測定対象表面から反射する前記反射光からなる光路面と、受光面との接線に対して、略垂直方向に2分割された前記受光面の略分割線に前記反射光を入射させ、分割されたそれぞれの受光部で検出される信号の差分信号から前記反射光の位置を検出する位置検出器を用い、前記差分信号を、それぞれの受光部で検出される信号の和信号で正規化することを特徴とする請求項1記載の変位検出方法。

【請求項3】 2分割された前記受光面の内、それぞれの前記受光部の検出感度を略同じにすることを特徴とする請求項2記載の変位検出方法。

【請求項4】 光源と、前記光源から出た光を測定対象表面に入射し、反射した光の方向を検出する位置検出器と、前記位置検出器の出力信号を、前記位置検出器で受光した光強度で正規化する正規化機構を有する照射検出系を複数有し、前記照射検出系における前記光源からの光が略対向して、前記測定対象表面の略同一位置に入射させ、各前記照射検出系の前記正規化機構から出力される信号を用いて差または和を求めることにより前記測定対象表面の変位を検出する変位検出装置。

【請求項5】 前記照射検出系として、前記測定対象表面に入射する光と、前記測定対象表面から反射する光からなる光路面と、受光面との接線に対して、略垂直方向に2分割された前記受光面を有する光強度検出素子を用い、反射光を前記受光面の略分割線に配して、分割されたそれぞれの受光部で検出される信号の差

信号より位置検出を行う前記位置検出器と、前記差信号をそれぞれの前記受光部で検出される信号の和信号で正規化する前記正規化機構を有することを特徴とする請求項 4 記載の変位検出装置。

【請求項 6】 2 分割された前記受光面の内、それぞれの前記受光部の検出感度が略同じであることを特徴とする請求項 5 記載の変位検出装置。

【請求項 7】 記録材料を有する原盤を保持して回転する回転機構と、前記原盤表面の変位を検出する位置検出装置と、記録すべき情報信号に応じて記録用ビームを焦点位置に照射する照射手段を有する情報記録媒体原盤記録装置において、前記位置検出装置として請求項 4 から 6 に記載の変位検出装置を有し、検出された変位量に応じて、前記記録用ビームの前記焦点位置を変化させることを特徴とする情報記録媒体原盤記録装置。

【請求項 8】 前記原盤あるいは前記原盤と略同じ高さに、所定の段差を設け、前記位置検出装置で前記段差を走査したときに前記位置検出装置で検出される信号から、前記位置検出装置の感度を検出し、前記照射手段への信号を補正する請求項 7 記載の情報記録媒体原盤記録装置。

【請求項 9】 前記記録用ビームが電子線であることを特徴とする請求項 7 または 8 記載の情報記録媒体原盤記録装置。

【請求項 10】 前記原盤あるいは前記原盤と略同じ高さに、前記記録用ビームの焦点を調整するためのパターンが形成された請求項 7 から 9 のいずれか一項に記載の情報記録媒体原盤記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録媒体原盤の記録装置に関し、特に電子線記録装置で用いる原盤表面の変位検出および、それを含有した情報記録媒体原盤記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、光ディスクなどの情報記録媒体の原盤記録は、青色あるいは紫外線など

のレーザ光を光源として使用した情報記録媒体原盤記録装置によって記録が行われている。レーザ記録装置は、開口数（NA）が0.9など、大きな開口の対物レンズを用いて記録ビームを集光し、感光材料が塗布された原盤上に照射することによって記録を行っている。この場合、開口数の大きな対物レンズで絞り込まれた記録ビームの焦点深度は浅く、原盤表面の変動に応じて、対物レンズを動かし、常に記録ビームの焦点位置が原盤表面にあるようにする制御機構が必須となる。

【0003】

原盤表面の変位量を検出するために、一般的には、感光材料が感光しない、記録ビームとは異なる波長を持った別の光源を準備し、同じ対物レンズを通して、原盤上に照射し、その反射光の動きを、非点収差法やスキュー法などの検出手法によって検出し、その情報に応じて、対物レンズの位置をアクチュエータで変化させ、焦点位置制御を行ってきた。

【0004】

また近年、情報記録媒体の高密度化に伴い、記録用ビームとして、電子線を用いることも検討されている。しかし、電子線記録装置の場合、従来のレーザ記録とは異なり、対物レンズに他の光を通して、原盤表面に照射することは構造上困難であり、他の変位検出手段が必要となってくる。

【0005】

一般的によく用いられる方法として、次のような方法が考えられる。図2に従来よく用いられる光てこ法と呼ばれる変位検出方法についての模式図を示す。光源として、感光材料に感光しない波長を持つレーザを用い、原盤表面に対して斜めから光を入射し、その反射光を位置検出手段で受け、反射光の方向変化から原盤表面変位を検出する手法である。

【0006】

光源201の光を、原盤表面202で反射させ、反射光を位置検出器203で受け、原盤表面202の位置がA、B、Cと変化するに従って、位置検出器表面での反射光の位置が、A'、B'、C'、と変化し、これを検出することによって、原盤表面の変位が検出できる。この位置検出手段の出力信号をもとに、記録

に用いる電子線を原盤表面に絞り込む対物レンズ（電子線用静電レンズなど）の焦点位置を調整し、焦点位置制御を行う（例えば特許文献 1 参照）。

【0 0 0 7】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 0 8 3 7 5 8 号公報

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 2 に示した従来の方法では、信号として検出される位置検出手段での反射光の位置の変化は、原盤表面の変位だけではなく、原盤表面のチルト（傾き）によっても生じる。図 3 に原盤表面がチルトした場合の反射光の動きを模式図で示す。特にチルトに起因する反射光の位置変化は、原盤表面での反射点から位置検出手段までの距離に比例して増えるため、距離が遠くなるにつれ、原盤表面の変位による反射光の位置変化に対して、変化する割合が大きくなってしまう。そのため、従来の方法は、原盤表面の変位と同じくあるいはそれ以上にチルトの影響を受けやすく、正確に変位を検出することが困難である。

【0 0 0 9】

また、先に説明したとおり、従来のレーザ記録では、記録ビームを絞り込む対物レンズに、変位検出用の他の光を通して、原盤表面の変位量を検出するが、この方法の場合、変位変動情報に応じて、常に位置検出手段の決められた位置に、反射光が照射されるように、対物レンズ自身を駆動させるクローズドループ制御をするため、仮に位置検出器に照射される反射光強度が変化した場合も、検出感度は変化しても、焦点位置の検出は正確に行われ、焦点位置制御自身に影響はない。

【0 0 1 0】

しかしながら、電子線記録の場合、位置検出手段からの出力信号をもとに電子線を絞り込む対物レンズ（電子線用静電レンズなど）の焦点位置を調整し、焦点位置制御を行う。そのため、位置検出手段の決められた位置に反射光が照射されるように、制御されるクローズドループ制御とは異なり、対物レンズの焦点位置変化と、位置検出手段の信号はそれぞれ独立したオープンループ制御となり、位

位置検出手段から出力される信号振幅が、そのまま原盤の変位量を示すこととなるため、信号振幅によって対物レンズの焦点位置を制御すると、信号振幅変動は、直接、焦点位置変動となって現れる。したがって、位置検出手段の出力信号は、原盤の既定の変位量に対して、常に決められた信号振幅となるようにしなければならない。そのため、たとえば原盤上に塗布された感光材料の膜厚の変化、あるいは位置検出系の光源の出力変動などによって、原盤の変位変化と異なる要因による位置検出手段の出力信号振幅変動が生じた場合、電子線用の対物レンズの焦点位置情報に誤差が生じてしまうという課題があった。

【 0 0 1 1 】

本発明は従来の課題に鑑み、原盤表面のチルトの影響と、位置検出手段に入射される光量変化の影響を取り除き、変位を検出できる変位検出方法とその検出装置を提供するとともに、それを用いて、記録用ビームの焦点位置を常に原盤表面に合わせることができる情報記録媒体原盤記録装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上述の光てこ法では、検出される信号の中で、原盤表面の変位とチルトそれぞれに起因した成分を分離することができない。しかしながら、光を対向する2方向から入射させた場合、それぞれの検出装置で検出される信号において、原盤表面の変位とチルトに起因した成分の影響が異なる。

【 0 0 1 3 】

このため、本発明では、対向する方向から複数、たとえば2つのビームを原盤表面に入射させ、その反射光の方向の変化をそれぞれ位置検出手段により検出することによって、チルトに起因した成分を相殺し、原盤表面の変位を検出することが可能となる。また、各位置検出手段より出力される信号を、各位置検出手段に照射されている反射光量で正規化することによって、反射光量の変化によらず、原盤表面の変位情報を検出することが可能となる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の情報記録媒体原盤記録装置は、本発明の変位検出装置を搭載す

ることで、原盤表面の変位を検出するとともに、その変位量に基づいて記録用ビームの焦点位置を変化させることによって、常に原盤表面に記録用ビームの焦点を調整することが可能となる。本発明は、記録用ビームとして電子線を用いる場合のように、同一レンズを使って記録用ビームと原盤表面の変位を検出する光を照射できない場合において、特に有用である。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 1 6 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における変位検出方法と変位検出装置を説明する模式図である。

【 0 0 1 7 】

半導体レーザを用いた偏光された第 1 の光源 1 0 1 と受光面が 2 分割された第 1 のフォトダイオード 1 0 2 からなる第 1 の照射検出系と、半導体レーザを用いた偏光された第 2 の光源 1 0 3 と受光面が 2 分割された第 2 のフォトダイオード 1 0 4 からなる第 2 の照射検出系を、第 1 の偏光ビームスプリッタ 1 0 6 と第 2 の偏光ビームスプリッタ 1 0 7 によって合成および分離することにより、各光源からの光を原盤 1 0 5 の略同じ位置に入射させ、かつ略同じ光軸を反対方向に光が透過するように配し、反射した光をそれぞれ第 1 のフォトダイオード 1 0 2 および第 2 のフォトダイオード 1 0 4 に入射させる。このとき、第 1 のフォトダイオード 1 0 2 および第 2 のフォトダイオード 1 0 4 の受光面の分割線は、各光の光路面に略垂直となるように配し、反射光がそれぞれ分割線上に位置するよう調整する。これによって、各フォトダイオードの 2 分割された受光部からの信号の差分をとることで、受光面上の反射光の位置変化を検出でき、位置検出手段を構成する。

【 0 0 1 8 】

このとき、原盤 1 0 5 の表面の変位と、チルト（傾き）によって、第 1 の光源 1 0 1 および第 2 の光源 1 0 3 からの光の光軸が第 1 のフォトダイオード 1 0 2

および第2のフォトダイオード104を設置した点において変化する状態を図4に示す。

【0019】

図4(a)に示すように、例えば左から光源401を出て原盤表面405で反射し、スクリーン402に至る光路と、同じ光路面内を光源403を出て原盤表面405で反射し、スクリーン404に至る光路では、原盤表面の変位に起因する各スクリーン上での反射光の位置は、原盤表面405の変位と同じ方向に変動する。これに対し、図4(b)に示すように、チルトに起因する光軸の変化は、チルトの方向に対して、どちらの場合も同じ向きに回転し、変位とは異なる変化をする。したがって、各方向から光を入射させて反射光の位置検出手段を配してその変化を検出し、チルトに起因する成分が相殺されるようそれぞれの位置検出手段からの信号の差または和を求めることにより、原盤表面405の変位に起因した成分のみを抽出し、かつ変位に起因した成分を倍化して検出することが可能となる。

【0020】

図1において、第1のフォトダイオード102の受光面の内、原盤105に近い側をA、遠い側をB、同様に第2のフォトダイオード104の受光面の内、原盤105に近い側をC、遠い側をDとし、各受光面で検出される信号をそれぞれa、b、c、dとしたとき、原盤105を回転させた際の $(a - b)$ 、 $(c - d)$ の信号の変化を図5をもとに説明する。

【0021】

図5(a)は、原盤105を回転させた際の変位とチルトの変化を示す。原盤105表面が傾いた(チルトした)とき、その影響は $(a - b)$ と $(c - d)$ の各信号には、正負が逆に働く。しかし原盤105表面が変位した場合、 $(a - b)$ と $(c - d)$ の各信号には正負が同じ方向に動く。したがって、図4(b)において、それぞれ検出される $(a - b)$ と $(c - d)$ では、チルトの影響が正負逆に作用しており、信号 $(a - b) + (c - d)$ を求めることにより、傾きに起因した成分は相殺され、図4(a)に示した変位に起因した成分が2倍になって検出できる。

【 0 0 2 2 】

なお、本発明の実施の形態 1 では、各受光面の信号を演算する際の都合により、各信号が図 5 に示すごとくの極性となったため、和信号 $(a - b) + (c - d)$ を用いたが、信号処理の極性によっては、チルトの影響を取り除くため差信号を用いることもある。

【 0 0 2 3 】

また、ここでは、フォトダイオードの各受光部 A、B、C、D の検出感度が同じであることを大前提として説明を行っているが、各受光部の検出感度が異なった場合、図 5 に示す $(a - b)$ 、あるいは $(c - d)$ の各出力信号のプラス側、あるいはマイナス側のピーク値が変化してしまい、変位量に対する出力信号振幅の関係のバランスがくずれてしまう。そのため、各受光部における検出感度調整をする必要がある。図 8 に各受光部の検出感度の調整方法を説明する図を示す。

【 0 0 2 4 】

図 8 (a) に示すように、第 1 のフォトダイオード受光面に入射される反射光をすべて、受光部 A に照射するように第 1 のフォトダイオードの位置、あるいは反射光の位置を調整する。このとき、受光部 A から出力される信号 a の強度が、図 5 (b) における $(a - b)$ 信号のプラス側のピーク値となる。また、逆に図 8 (b) に示すように、反射光をすべて、受光部 B に照射するように調整し、受光部 B から出力される信号 b の強度が、図 5 (b) における $(a - b)$ 信号のマイナス側のピーク値となる。この両者が同じ出力振幅となるよう、各受光部がそれぞれ持つアンプ回路のゲインを調整することで、各受光部の検出感度を調整することができる。同様に、第 2 のフォトダイオードに対しても同様の操作をすることによって、各受光部の検出感度を調整することが可能である。

【 0 0 2 5 】

また、原盤の表面状態の変化、例えば原盤表面に塗布されている材料の膜厚変化や、光源の光量変化などにより、フォトダイオードに入射される反射光の光量変化が生じた場合、位置検出手段の出力振幅が変化してしまう。図 9 に、反射光量変化による位置検出手段の出力振幅変動を説明する図を示す。

【 0 0 2 6 】

まず、原盤に塗布されている材料の膜厚変動などにより反射光量が低下した場合の、位置検出手段からの出力信号 $(a - b) + (c - d)$ の変位量に対する出力変動の状態を図 9 に示す。反射光量が大いときの出力信号波形を 9 0 1、反射光量が低下したときの出力信号波形を 9 0 2 とする。この場合、第 1 のフォトダイオード、および第 2 のフォトダイオードともに反射光量が同じように低下するため、図 9 のように、出力信号がピーク値となる変位量 $(+X$ あるいは $-X)$ は同じであるが、出力信号振幅がそのまま V_2 / V_1 倍に小さくなる。このとき出力信号振幅から、変位量を読みとる場合、感度に変化した分、変位量を読み違えることになる。

【 0 0 2 7 】

また、第 2 の光源の光量だけが低下した場合の、原盤のチルト量に対する各フォトダイオードの出力信号 $(a - b)$ と $(c - d)$ の変化と、位置検出手段からの出力信号 $(a - b) + (c - d)$ の出力変動の状態を図 1 0 に示す。

【 0 0 2 8 】

第 2 の光源の光量が低下した場合、信号 $(c - d)$ の波形は、図中 1 0 0 1 から 1 0 0 2 の様に、変化する。このとき、 $(a - b)$ と $(c - d)$ の出力振幅に差が生じ、位置検出手段の出力信号 $(a - b) + (c - d)$ にチルトに起因する成分が現れてしまい、変位成分だけを正確に測定することができなくなる。

【 0 0 2 9 】

そこで、本実施の形態 1 では、各位置検出手段に、正規化機構を設け、反射光量変化による変位量の読み違いをなくすようにした。図 1 1 に、第 1 の照射検出系に設けた正規化機構の一例を示す。

【 0 0 3 0 】

検出感度が同じとなるように調整された各受光部 A および B より出力される信号 a および b の差分信号 $(a - b)$ によって得られる位置情報を、フォトダイオードに入射される光強度 $(a + b)$ を用いて除算を行うことによって、正規化された位置情報 $(a - b) / (a + b)$ を出力する。この構成を用いることによって、反射光量に変化した場合においても、既定の変位量に対して、常に同じ信号振幅を出力することが可能となる。また、第 2 の照射検出系についても同様の構

成を用い、第1の照射検出系とバランスさせておくことにより、チルトに起因して現れる誤差成分を除去することができ、変位量のみを測定することが可能となる。

【0031】

また、本発明の実施の形態1では、位置検出手段として受光面が2分割されたフォトダイオードを用いたが、本発明は、例えばPSD等の光の位置検出が可能な他の素子を用いることによっても同様の効果を得ることができる。

【0032】

(実施の形態2)

図6は、本発明の実施の形態2における変位検出方法と変位検出装置を説明する模式図である。

【0033】

半導体レーザを用いた第1の光源601と、受光面が図に示すように原盤表面に入射する光と、原盤表面から反射する反射光からなる光路面と、受光面との接線に対して、略垂直方向に2分割された第1のフォトダイオード602の第1の照射検出系、半導体レーザを用いた第2の光源603と受光面が図に示すように原盤表面に入射する光と、原盤表面から反射する反射光からなる光路面と、受光面との接線に対して、略垂直方向に2分割された第2のフォトダイオード604の第2照射検出系を、略対向する方向に配し、各光源からの光を原盤605の略同じ位置に入射させ、反射した光をそれぞれ第1のフォトダイオード602および第2のフォトダイオード604に入射させる。このとき、第1のフォトダイオード602および第2のフォトダイオード604の受光面の分割線は、各光の入射面に垂直となるように配し、反射光がそれぞれ分割線上に位置するよう調整する。これによって、各フォトダイオードの2分割された受光面からの信号の差分を取ることで、受光面上の反射光の位置変化を検出でき、位置検出手段を構成する。

【0034】

上記配置においても、本発明の実施の形態1と同様に各受光面で得られる信号を演算することにより、原盤605の表面の変位を検出することができる。

【 0 0 3 5 】

なお、本発明の実施の形態2においては、光源およびフォトダイオードの2つの組の光軸がなす角度が小さいほど、各フォトダイオードで検出されるチルトによる影響を相殺する効果が大きくなるため、この角度はできるだけ小さくすることが望ましい。

【 0 0 3 6 】

(実施の形態3)

図7は、本発明の実施の形態3における情報記録媒体原盤記録装置を説明する模式図である。

【 0 0 3 7 】

記録用ビーム源としての電子銃701、電子を集光させる静電レンズ702および静電レンズ703、電子線を偏向させ、遮蔽板705で遮蔽することにより変調させる偏向電極704、感光材料を塗布した原盤710を保持し回転するターンテーブル706、ターンテーブルを移動させるスライダ707、実施の形態1で記述した原盤表面の変位を検出する変位検出装置708、原盤710表面と略同じ高さに調整され、表面に記録ビームの焦点調整用パターンが形成された焦点調整グリッド711、およびそれらを囲う真空槽709からなる。

【 0 0 3 8 】

変位検出装置708で検出された原盤710の表面変位量に基づいて、静電レンズ703の焦点位置を調整することによって、電子が集光される焦点位置を変化させ、焦点が常に原盤710表面の記録点にあるよう調整される。

【 0 0 3 9 】

ここで、焦点調整グリッド711には所定の深さの段差があらかじめ設けられており、ここを変位検出装置708で走査した際の変位検出装置708の信号の変化が、その状態での所定の段差に対する変位の検出量を意味し、これによって静電レンズ703に加える信号を校正する。

【 0 0 4 0 】

これによって、ターンテーブル706の回転に伴って発生する原盤表面の変位に合わせて、常に記録用ビームである電子線の焦点が原盤表面にあるように保つ

ことができる。

【 0 0 4 1 】

焦点調整グリッド 7 1 1 には、格子状のパターンが形成されており、それに電子線を照射、およびその周辺で走査したときの反射電子像、あるいは 2 次電子像などを確認することにより電子線の集光状態を確認できる。また、ここでは、原盤とはことなる焦点調整用グリッドを設けたが、原盤表面にポリスチレンラテックス球などの標準試料を原盤表面上に配したり、また、原盤表面に焦点調整用パターンをあらかじめ設けておくことなどにより、電子線の集光状態を確認することもできる。

【 0 0 4 2 】

変位検出装置 7 0 8 において、光を通す方向は、ターンテーブルの半径方向に対し、垂直になるように配するのが望ましい。これは、原盤表面が湾曲していた場合、記録半径に応じて表面が傾くが、この傾きによって生じる反射光の方向の変化は、垂直方向に光を通すことによって、受光面の分割線に平行に移動するため、各受光部で検出される信号への影響を除くことができる。

【 0 0 4 3 】

本発明の実施の形態 3 では、変位検出装置 7 0 8 の光を記録用ビームの照射される点においたが、ターンテーブル 7 0 6 上で、記録ビームの照射点と同じ半径位置でかつ方位のことなる位置において、記録ビームとの照射点との時間的なずれを計算して、静電レンズ 7 0 3 を調整し、記録ビームの焦点を調整することも可能である。また、このようにリアルタイムでの変位検出だけでなく、記録前にあらかじめ原盤表面の変位量を測定しておき、その変位データに基づき、静電レンズ 7 0 3 を調整することによっても同様の効果が得られる。

【 0 0 4 4 】

さらには、本発明の実施の形態 3 では、静電レンズ 7 0 3 を調整して記録ビームの焦点位置を変えることによって、原盤表面に焦点を維持したが、ターンテーブル 7 0 6 に保持された原盤表面の高さを動的に変化させる機構を持たせ、変位検出装置 7 0 8 で検出された原盤表面の変位量にあわせて原盤表面の高さを調整することによっても同様の効果が得られる。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、記録用ビームとして電子線を用いる場合などのように、記録ビーム用レンズに、変位検出用の光を同時に通すことが困難で、オープンループ制御による焦点調整機構を用いる場合においても、記録対象である原盤表面のチルトの影響や、原盤表面から反射してくる反射光量変化などの影響を受けることなく、表面の変位を検出することが可能な変位検出方法と変位検出装置を提供できる。また、これを搭載し、記録ビームの焦点位置の制御手段を組み合わせることにより、原盤表面に常に記録用ビームの焦点を保つ情報記録媒体原盤記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 における変位検出方法と変位検出装置を説明する模式図

【図 2】

従来の変位検出方法を説明する模式図

【図 3】

原盤表面がチルトした場合の反射光の動きを示す模式図

【図 4】

原盤の変位とチルトによる反射光の光軸変化を説明する模式図

【図 5】

本発明の実施の形態 1 における検出信号を説明する模式図

【図 6】

本発明の実施の形態 2 における変位検出方法と変位検出装置を説明する模式図

【図 7】

本発明の実施の形態 3 における情報記録媒体原盤記録装置を説明する模式図

【図 8】

フォトダイオードの各受光部の検出感度の調整方法を説明する概略図

【図 9】

反射光量が低下した場合の、位置検出手段の出力信号変動を説明する概略図

【図 1 0】

原盤のチルトに対する各フォトダイオードと位置検出手段からの出力信号の変化を説明する概略図

【図 1 1】

本発明の実施の形態 1 における正規化機構の一例を示す模式図

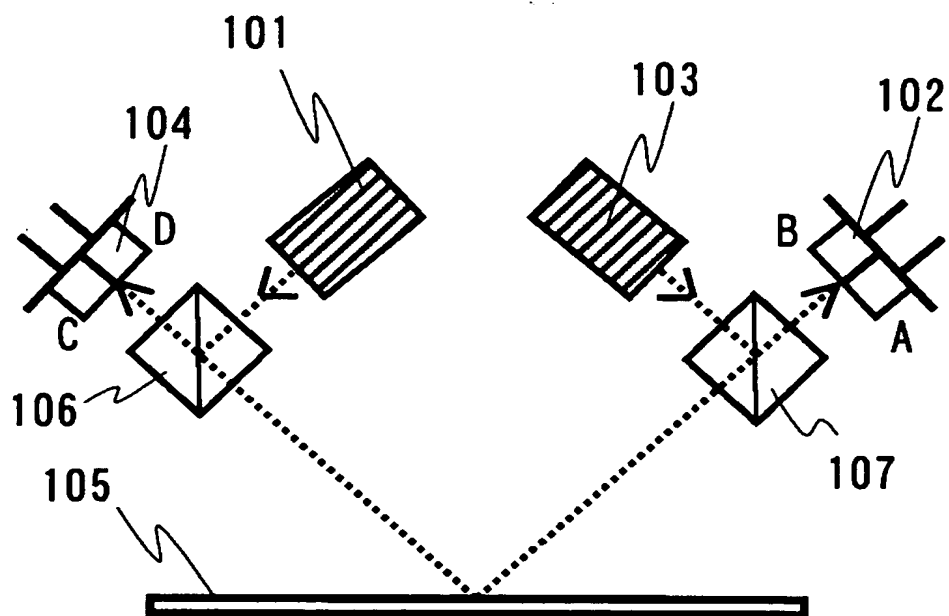
【符号の説明】

- 1 0 1 第 1 の光源
- 1 0 2 第 1 のフォトダイオード
- 1 0 3 第 2 の光源
- 1 0 4 第 2 のフォトダイオード
- 1 0 5 原盤
- 1 0 6 第 1 の偏光ビームスプリッタ
- 1 0 7 第 2 の偏光ビームスプリッタ
- 2 0 1 光源
- 2 0 2 原盤表面
- 2 0 3 位置検出器
- 3 0 1 光源
- 3 0 2 原盤表面
- 3 0 3 位置検出器
- 4 0 1 光源
- 4 0 2 スクリーン
- 4 0 3 光源
- 4 0 4 スクリーン
- 4 0 5 原盤表面
- 6 0 1 第 1 の光源
- 6 0 2 第 1 のフォトダイオード
- 6 0 3 第 2 の光源
- 6 0 4 第 2 のフォトダイオード
- 6 0 5 原盤

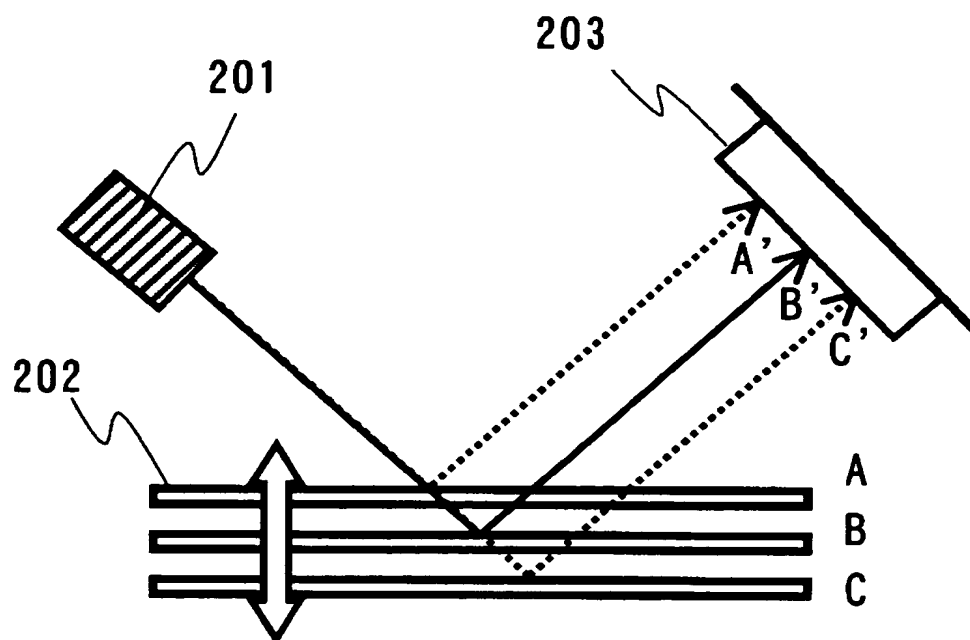
- 7 0 1 電子銃
- 7 0 2 静電レンズ
- 7 0 3 静電レンズ
- 7 0 4 偏向電極
- 7 0 5 遮蔽板
- 7 0 6 ターンテーブル
- 7 0 7 スライダー
- 7 0 8 変位検出装置
- 7 0 9 真空槽
- 7 1 0 原盤
- 7 1 1 焦点調整グリッド
- 9 0 1 反射光量が大きいときの出力信号波形
- 9 0 2 反射光量が低下したときの出力信号波形
- 1 0 0 1 第 2 の光源の光量が低下する前の信号波形
- 1 0 0 2 第 2 の光源の光量が低下した後の信号波形

【書類名】 図面

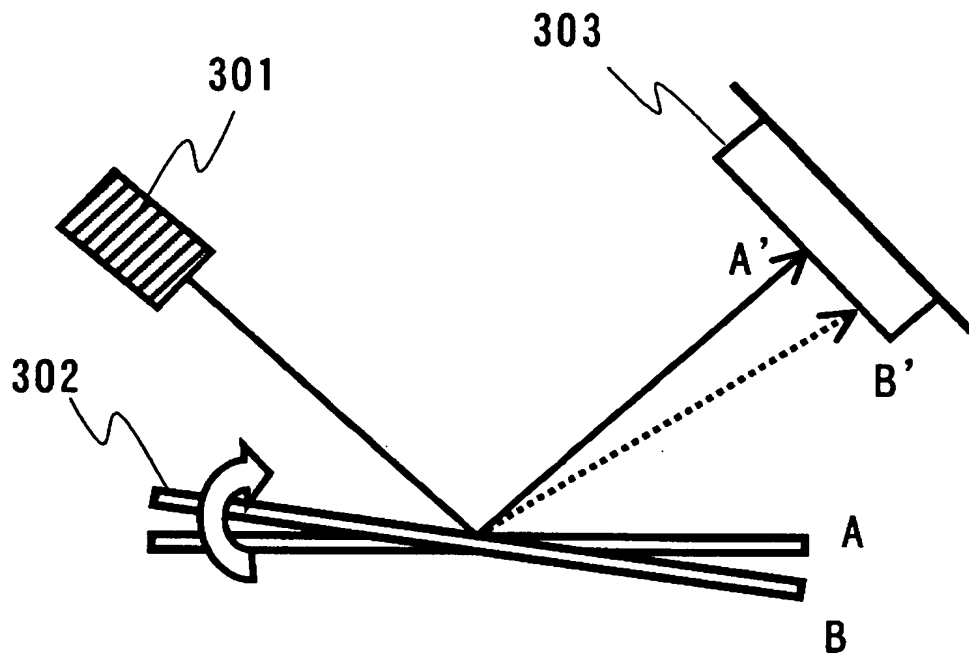
【図 1】



【図 2】

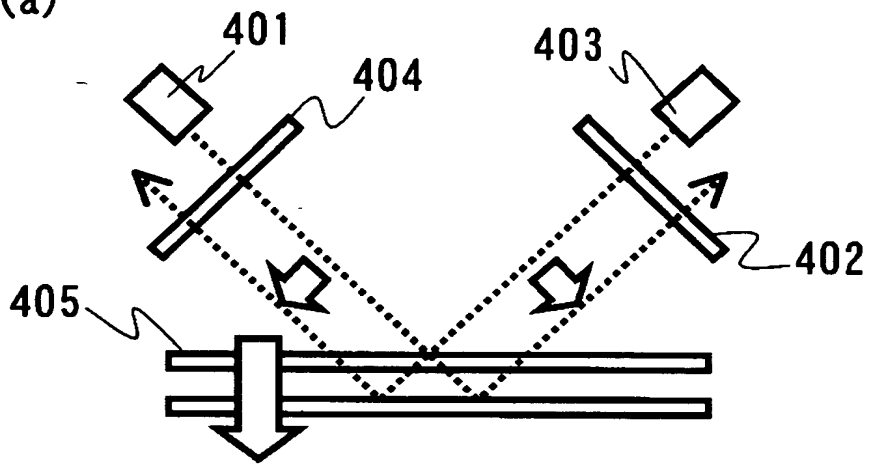


【図 3】

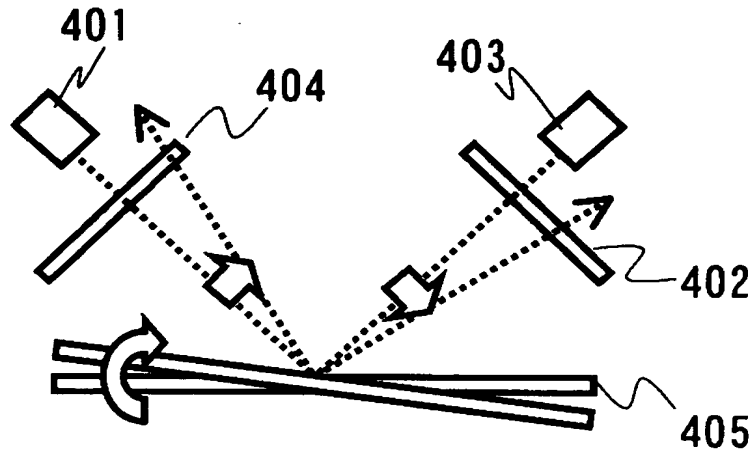


【図 4】

(a)

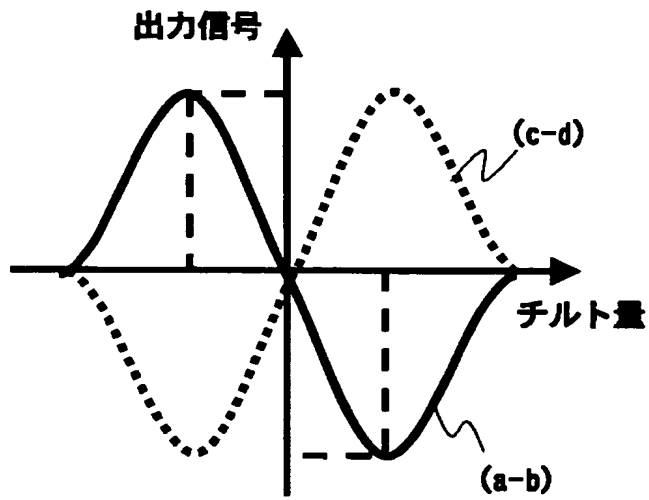


(b)

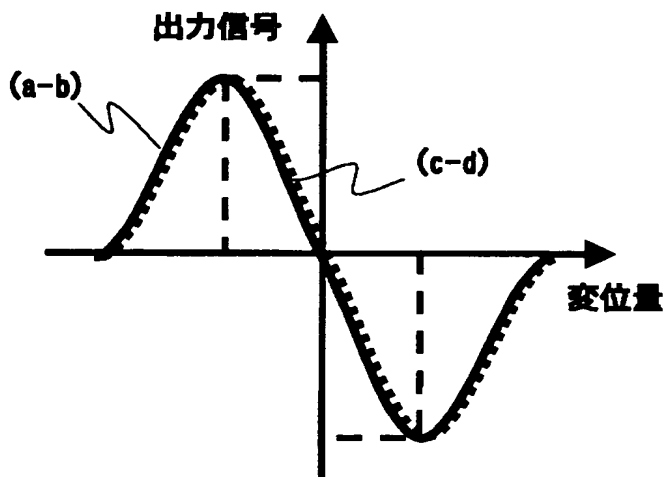


【図 5】

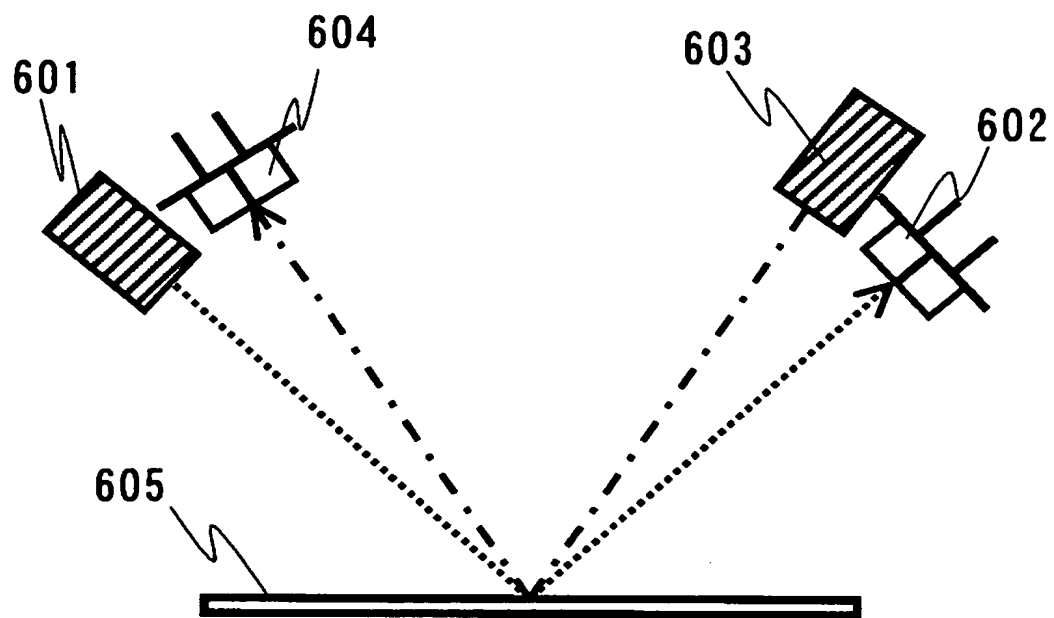
(a)



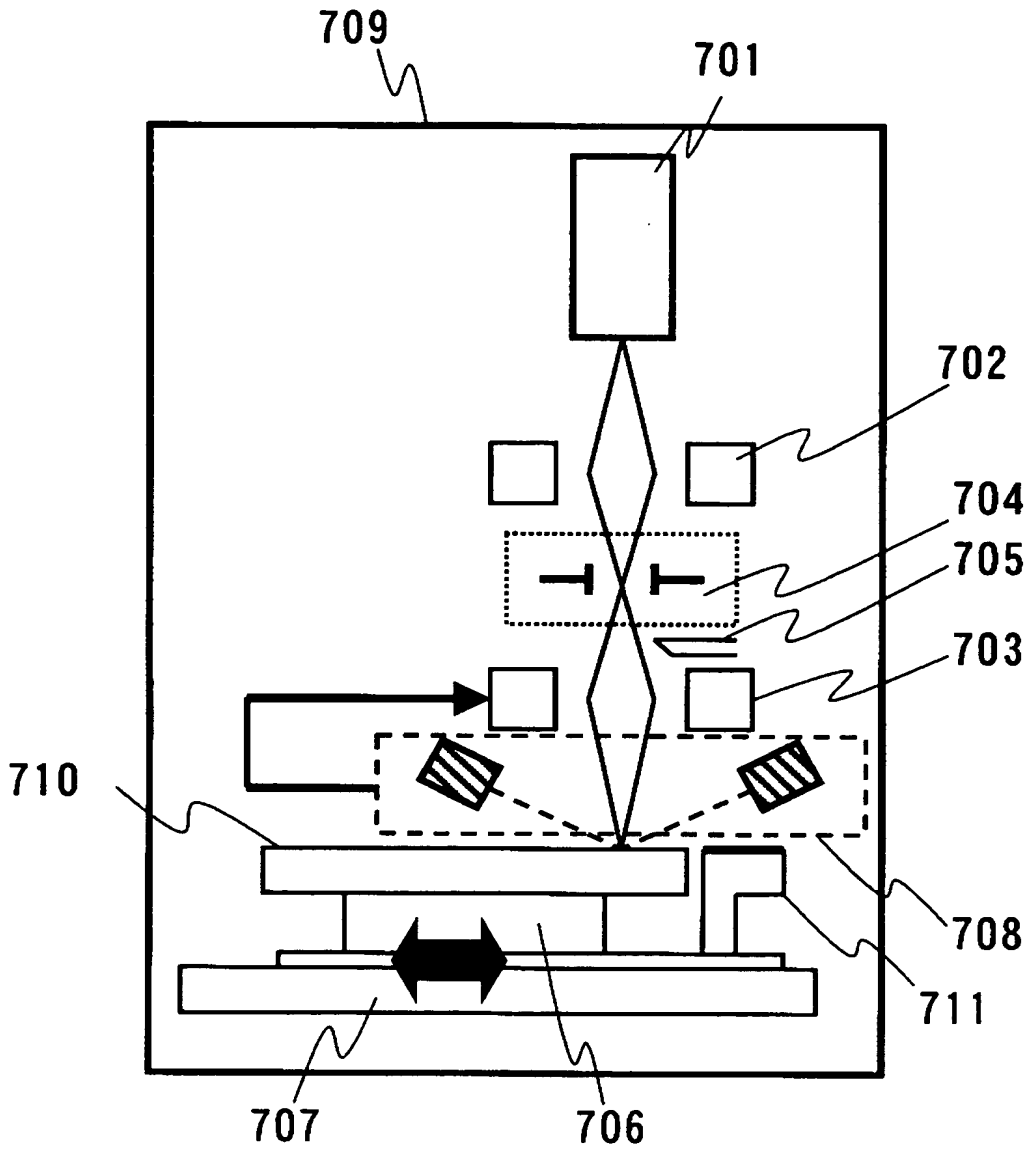
(b)



【図 6】

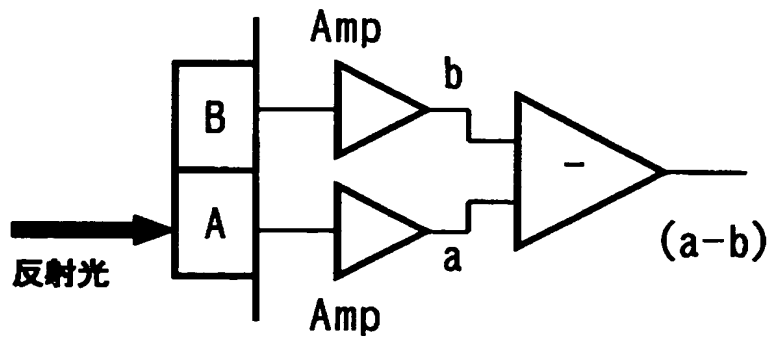


【図 7】

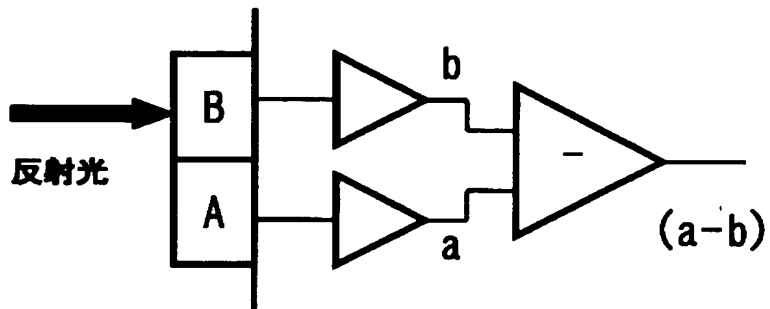


【图 8】

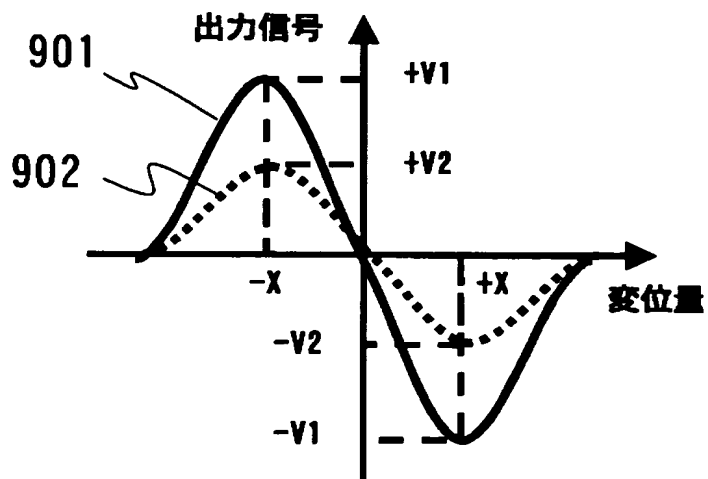
(a)



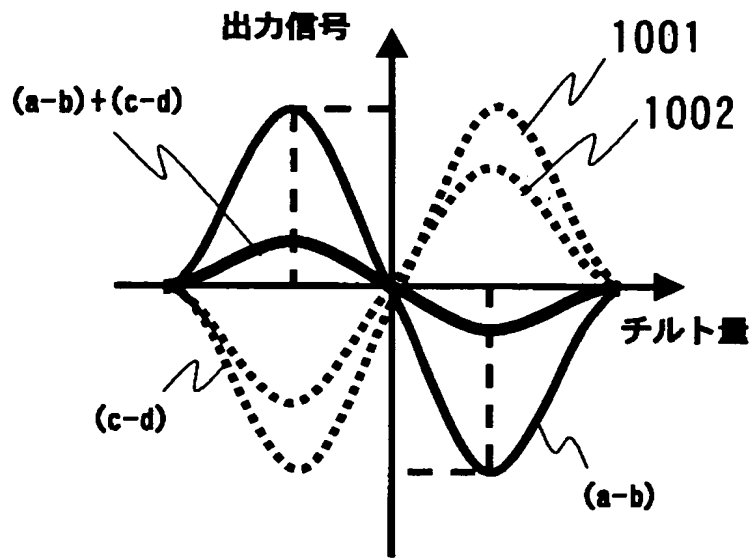
(b)



【图 9】

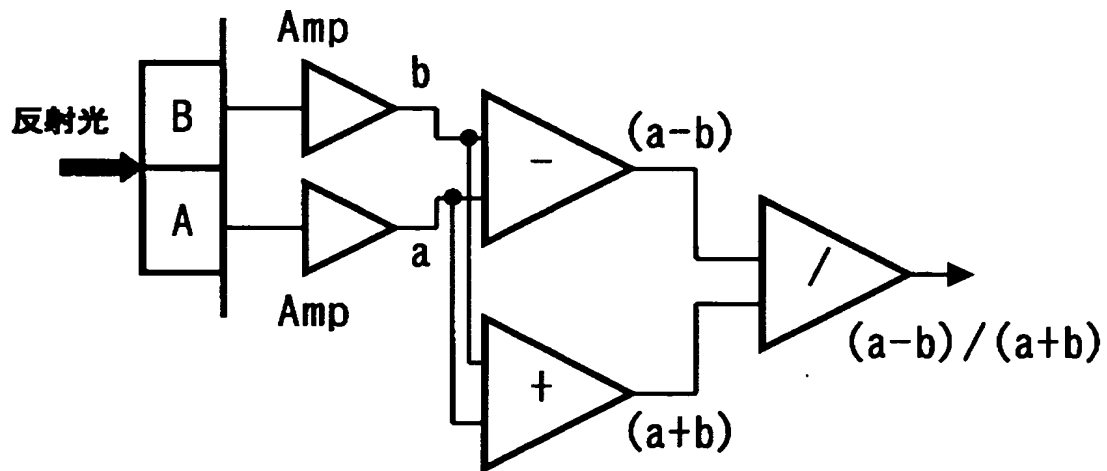


【図 1 0】



【図 1 1】

(a)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ディスクの高密度化に伴って、記録用ビームに電子線を使うことが検討されている。しかしながら、電子線のレンズに、他の光を通して原盤表面に照射し、原盤表面の変位を検出することは困難である。光てこ法によって変位を検出する方法が考えられるが、原盤表面のチルトの影響を受けやすく、また反射光量の変化によって測定誤差が生じるという課題があった。

【解決手段】 対向する方向からビームを原盤表面に入射させ、その反射光の方向の変化をそれぞれ位置検出手段により検出することによって、チルトに起因した成分を相殺し、かつ、位置検出手段に入射される光強度で正規化することによって、反射光量変化の影響を除き、原盤表面の変位を検出することが可能となる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社